

MATH
PEDAGOGY
NOTES FOR
CTET UPTET
BY

WWW.EXAMSAGA.COM

महत्वपूर्ण स्मरणीय विन्दुम

गणित सम्बन्धित अवधारणाएं

- गणित गणनाओं का विज्ञान है।
- गणित स्थान तथा संख्याओं का विज्ञान है।
- गणित माप-तौल (मापन), मात्रा (परिमाण) तथा दिशा का विज्ञान है।
- इसमें मात्रात्मक तथ्यों और सम्बन्धों का अध्ययन किया जाता है।
- यह आगमनात्मक तथा प्रायोगिक विज्ञान है।
- गणित विज्ञान की क्रमबद्ध, संगठित तथा यथार्थ शाखा है।
- गणित के अध्ययन से मस्तिष्क में तर्क करने की आदत विकसित होती है।
- गणित वह विज्ञान है जिसमें आवश्यक निष्कर्ष निकाले जाते हैं।
- यह तार्किक विचारों का विज्ञान है।

गणित की प्रकृति

गणित की प्रकृति को अनेक रूपों में दर्शाया गया है जिनमें प्रमुख हैं-

1. गणित में संख्याएं, स्थान, दिशा तथा मापन या माप-तौल का ज्ञान प्राप्त किया जाता है।
2. गणित में अमूर्त प्रत्ययों को मूर्त रूप में परिवर्तित किया जाता है, साथ ही उनकी व्याख्या भी की जाती है।
3. गणित के ज्ञान का आधार हमारी ज्ञानेन्द्रियां हैं।
4. गणित के अध्ययन से बालकों में आत्म-विश्वास और आत्म-निर्भरता का विकास होता है।
5. इसके अध्ययन से प्रत्येक ज्ञान तथा सूचना स्पष्ट होती है तथा उसका एक सम्भावित उत्तर निश्चित होता है।
6. गणित की अपनी भाषा है। भाषा का तात्पर्य - गणितीय पद, गणितीय प्रत्यय, सूत्र, सिद्धांत तथा संकेतों से है जो विशेष प्रकार के होते हैं तथा गणित की भाषा को जन्म देते हैं।
7. इसके ज्ञान का आधार निश्चित होता है, जिससे उस पर विश्वास किया जा सकता है।
8. गणित के ज्ञान से बालकों में प्रशंसात्मक दृष्टिकोण तथा भावना का विकास होता है।
9. गणित का ज्ञान यथार्थ, क्रमबद्ध, तार्किक, तथा अधिक स्पष्ट होता है, जिससे उसे एक बार ग्रहण करके आसानी से भुलाया जा सकता।
10. इससे बालकों में स्वस्थ तथा वैज्ञानिक दृष्टिकोण विकसित करता है।
11. गणित के नियम, सिद्धांत, सूत्र सभी स्थानों पर एक समान होते हैं, जिससे उनकी सत्यता की जांच किसी भी समय तथा स्थान पर की जा सकती है।
12. इसके विभिन्न नियमों, सिद्धांतों, सूत्रों आदि में सन्देह की सम्भावना नहीं रहती है।
13. गणित के अध्ययन से आगमन, निगमन तथा सामान्यीकरण की योग्यता विकसित होती है।
14. इसमें सम्पूर्ण वातावरण में पायी जाने वाली वस्तुओं के परस्पर संबंध तथा संख्यात्मक निष्कर्ष निकाले जाते हैं।
15. गणित के ज्ञान का उपयोग विज्ञान की विभिन्न शाखाओं यथा - भौतिकी, रसायन विज्ञान, जीव विज्ञान तथा अन्य विषयों के अध्ययन में किया जाता है।
16. गणित की भाषा सुपरिभाषित, उपयुक्त तथा स्पष्ट होती है।
17. गणित, विज्ञान की विभिन्न शाखाओं के अध्ययन में सहायक ही नहीं, बल्कि उनकी प्रगति तथा संगठन की आरशिला है।
18. इसमें प्रदत्तों अथवा सूचनाओं (संख्यात्मक) को आधार मानकर संख्यात्मक निष्कर्ष निकाले जाते हैं।

गणित: तर्कपूर्ण सोच (Logical Thinking)

गणित शिक्षण तर्क पर आधारित होता है। जिसकी पुष्टि निम्न बिन्दुओं के आधार पर की जा सकती है :

विज्ञान विषयों के आधार के रूप में गणित : भौतिकशास्त्र, रसायन शास्त्र, नक्षत्रशास्त्र (Astronomy), जीव विज्ञान (Biology), चिकित्सा विज्ञान (Medical Science), भूगर्भ विज्ञान (Geology), ज्योतिष विज्ञान (Astrology)

- गणित का मानव जीवन से घनिष्ठ सम्बन्ध : इन्जीनियरिंग, बैंकिंग तथा अन्य व्यवसाय ये गणित से सीधे संबंधित हैं।
- बैंकिंग तथा अन्य व्यवसाय कम्प्यूटर संगणन ये गणित से सीधे संबंधित हैं।
- यथार्थ विज्ञान के रूप में गणित : गणित के सभी प्रत्यय सूत्र तथ्य आदि यथार्थ होते हैं - $4 \times 4 = 16$
- गणित मानसिक शक्तियों को विकसित करने का अवसर प्रदान करता है।
- गणित की भाषा सार्वभौमिक होती है।
- गणित का ज्ञान अन्य विषयों के अध्ययन में सहायक होता है।
- गणित में सार्थक, अमूर्त तथा संगत संरचनाओं का अध्ययन किया जाता है।
- गणित समूहों (समुच्चय) तथा संरचनाओं का अध्ययन है।

गणित को अनिवार्य विषय बनाने के मुख्य कारण-

- यदि गणित विषय को पाठ्यक्रम में उचित स्थान न दिया गया तो बच्चों को मानसिक प्रशिक्षण (Mental Training) के अवसर नहीं मिल सकेंगे जिसके अभाव में उनका बौद्धिक विकास प्रभावित हो सकता है।
- गणित का ज्ञानार्जन करने के लिए गणित सम्बन्धी ऐसी कोई जन्म-जात विशेष योग्यता एवं कुशलता नहीं होती, जो कि दूसरे विषयों के अध्ययन की योग्यता से अलग हो।
- गणित ही एक ऐसा विषय है जिसमें बच्चों को अपनी तर्क-शक्ति, विचार-शक्ति, अनुशासन, आत्म-विश्वास तथा भावनाओं पर नियन्त्रण रखने का प्रशिक्षण मिलता है।
- गणित के माध्यम से ही छात्रों में नियमित तथा क्रमबद्ध रूप से ज्ञान ग्रहण करने की आदतों का विकास होता है।
- प्रत्येक विषय के अध्ययन में गणित के ज्ञान की प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष रूप से आवश्यकता पड़ती है क्योंकि गणित को सभी विज्ञानों का विज्ञान तथा समस्त कलाओं की कला माना जाता है।

विद्यालय पाठ्यक्रम में गणित का महत्व

गणित को अधिक महत्व तथा अनिवार्य विषय बनाये जाने पर बच्चों को अनेक लाभ होते हैं जिनको गणित की शिक्षा में मूल्य भी कहते हैं। गणित के महत्व को उसके विभिन्न मूल्यों द्वारा ही स्पष्ट किया जा सकता है। गणित शिक्षण के निम्नलिखित मूल्य हैं।

- बौद्धिक मूल्य (Intellectual Value)
- प्रयोगात्मक मूल्य (Utilitarian or Practical Value)
- अनुशासन सम्बन्धी मूल्य (Disciplinary Value)
- नैतिक मूल्य (Moral Value)
- सामाजिक मूल्य (Social Value)
- सांस्कृतिक मूल्य (Cultural Value)
- सौन्दर्यात्मक या कलात्मक मूल्य (Aesthetic Value)
- जीविकोपार्जन सम्बन्धी मूल्य (Vocational Value)
- मनोवैज्ञानिक मूल्य (Psychological Value)
- वैज्ञानिक दृष्टिकोण से सम्बन्धित मूल्य (Value related to scientific attitude)

शिक्षण में गणित का महत्त्व अथवा उपयोगिता

शिक्षा के क्षेत्र में गणित का अत्यधिक महत्व है। आधुनिक युग में सभ्यता का आधार गणित ही है। मातृ भाषा के

अलावा ऐसा कोई विषय नहीं है, जो दैनिक जीवन से इतना अधिक संबंधित हो। गणित को व्यापार का प्राण एवं विज्ञान का जन्मदाता माना जाता है। वर्तमान समय में गणित को विद्यालयी पाठ्य-विषयों में विशेष स्थान प्रदान किया गया है। इसका प्रमुख कारण है कि गणित बालक को अपनी जीविका कमाने के योग्य बनाने के साथ हो, उसके ज्ञान में वृद्धि करता है तथा जीवन के विभिन्न कार्यों को सीखने और करने में सहायता करता है। विद्यार्थियों को मानसिक विकास करके उनकी बुद्धि को प्रखर बनाता है। यह विद्यार्थियों में स्पष्टता, आत्मविश्वास, नियमितता, शुद्धता, एकाग्रता आदि गुणों को विकसित करता है तथा चरित्र के निर्माण में सहायता करता है।

गणित के महत्व को इस प्रकार से स्पष्ट किया जा सकता है -

1. **दैनिक जीवन में महत्व :** हमारे चारों ओर का जीवन तथा हमारे दिन प्रतिदिन का व्यवहार पूर्ण रूप से गणित से भरा हुआ है। प्रत्येक बात को समझाने के लिए हमें थोड़ी-बहुत गणित की आवश्यकता पड़ती है। दैनिक जीवन में हमें घर-बाहर, बाजार, क्रय-विक्रय, आय-व्यय आदि सभी में गणित के ज्ञान की आवश्यकता होती है। गणित के बिना हमारा जीवन गूंगे, बहरे तथा अंधे संसार के समान हो जाएगा। गणित के ज्ञान से रहित व्यक्ति न तो परिवार को सुचारू रूप से चला सकता है तथा न ही समाज में कुछ कर सकता है। यदि छात्रों को आरम्भ से ही प्रारम्भिक गणित (गिनना, जोड़ना-घटाना तथा गुणा-भाग आदि) का ज्ञान नहीं कराया जाता तो वह अपने जीवन में अनुभवों को समझने-समझाने में असमर्थ रहेंगे इसलिए पाठ्यक्रम में प्रारम्भिक कक्षाओं से ही गणित का ज्ञान कराया जाना चाहिए।
2. **निश्चितता और आत्मनिर्भरता की दृष्टि से महत्व :** गणित एक ऐसा विषय है, जो व्यक्ति को निश्चितता सिखाता है। गणित छात्रों में दृढ़ता तथा आत्मविश्वास उत्पन्न करता है। सत्य अथवा असत्य की शुद्धि और अशुद्धि की जांच गणित के माध्यम से ही होती है। गणित छात्रों में आत्मनिर्भरता तथा आत्मविश्वास उत्पन्न करता है और इस कारण पाठ्यक्रम में उसे इतना महत्वपूर्ण स्थान प्राप्त है।
3. **आर्थिक तथा सामाजिक प्रगति में महत्व :** आधुनिक युग विज्ञान का युग है। आर्थिक तथा सामाजिक प्रगति भी विज्ञान की देन है। विज्ञान भी गणित के बिना नहीं चल सकता तथा इसी कारण से गणित का पाठ्यक्रम में विशिष्ट स्थान है। आर्थिक क्षेत्र में व्यवसाय, उद्योग, यातायात, कृषि व्यापार आदि में से कोई भी क्षेत्र ऐसा नहीं है, जो कि गणित के बिना चल सकें। स्वयं विज्ञान भी गणित पर आधारित है। समाज में प्रगति के लिए भी गणित का ज्ञान आवश्यक हो जाता है।
4. **अंतर्राष्ट्रीय महत्व :** गणित का अध्ययन विभिन्न राष्ट्रों में पारस्परिक सहयोग की भावना की वृद्धि करता है। सभी देशों के गणितज्ञ वैज्ञानिक किसी नये नियम, सिद्धांत अथवा शोध कार्य पर परस्पर मिलकर विचार विनिमय करते हैं और उसे सम्पूर्ण मानव जाति के हित के लिए उपयोग में लाते हैं।
5. **उपयोगात्मक महत्व :** व्यावहारिक जीवन में गणित की उपयोगिता अन्य विषयों की तुलना में बहुत अधिक है। दैनिक जीवन में क्रय-विक्रय, माप-तौल, जोड़ना-घटाना, आय-व्यय आदि का लेखा-जोखा आदि सभी व्यक्तियों को करना पड़ता है। इस प्रकार घर, दफ्तर, व्यापार सभी जगह गणित की आवश्यकता पड़ती है। अतएव गणित संबंधी गणनाओं के बिना दैनिक जीवन की क्रियाएं पूर्ण नहीं हो पाती हैं।
6. **प्रकृति के अध्ययन के लिए उपयोगी :** यंग के अनुसार, गणित मानव मस्तिष्क की भांति प्रकृति में भी निहित है। प्रकृति की सबसे बड़ी विशेषता परिवर्तन एवं विचरण है। गणित एक कलन है, जो कि विचरण का अध्ययन करती है। इसी कारण कलन को प्रकृति का गणित कहा जाता है। प्राकृतिक घटनाओं जैसे - सूर्य, चन्द्रमा, तारों के निकलने तथा छिपने का समय उसकी स्थिति एवं दिशा आदि के ज्ञान में गणित विशेष उपयोगी सिद्ध होता है।
7. **बौद्धिक महत्व :** मानसिक एवं बौद्धिक विकास के लिए गणित शिक्षण का अत्यन्त महत्व है। पाठ्यक्रम का कोई ऐसा विषय नहीं है, जो कि गणित की भाग मस्तिष्क को क्रियाशील बनाता है। जैसे ही गणित की कोई समस्या आपके समक्ष आती है, आपका मस्तिष्क उस समस्या को समझने तथा उसे हल करने में क्रियाशील हो जाता है। गणित की हर समस्या के लिए मानसिक प्रयास की आवश्यकता होती है तथा इसके माध्यम से छात्र की विचारने, तर्क करने, विश्लेषण करने तथा विवेचना करने की शक्तियों का विकास होता है।
8. **नियमितता तथा विविधता की दृष्टि से महत्व :** गणित एक ऐसा विषय है, जिसके शिक्षण से छात्रों में नियमितता एवं विधिवत् रूप से कार्य करने का अभ्यास होता है, क्योंकि जब तक गणित में क्रियाओं को नियम तथा विधिपूर्वक हल नहीं किया जाता, तब तक शुद्ध परिणाम प्राप्त हो नहीं सकते। इस प्रकार गणित नियमित रूप से तथा विधिवत्

रूप से कार्य करने की भावना छात्रों में उत्पन्न करता है।

9. **स्पष्टता तथा शुद्धता का महत्व :** स्पष्टता तथा शुद्धता की दृष्टि से गणित एक ऐसा विषय है, जिसकी किसी अन्य विषय से समानता नहीं की जा सकती। अधिकतर अन्य सभी विषयों में अनुमानों से काम चल सकता है, परन्तु गणित में अनुमानों का कोई स्थान नहीं है। अतः गणित से छात्र को शुद्धता का भी ज्ञान होता है।

गणित पाठ्यक्रम का निर्माण

किसी भी स्तर का पाठ्यक्रम निर्माण करते समय सामाजिक एवं सांस्कृतिक आधार को ध्यान में रखना अनिवार्य होता है। बालकों की मानसिक परिपक्वता, रुचि ग्रहण शक्ति, जिज्ञासा आदि को भी ध्यान में रखना आवश्यक है।

पाठ्यक्रम की आवश्यकता एवं महत्व

1. **पाठ्यक्रम शिक्षा के उद्देश्यों की प्राप्ति में सहायता करता है:** पाठ्यक्रम का निर्माण शिक्षा के उद्देश्यों की पूर्ति के लिए किया जाता है यदि हमारे सम्मुख कोई निश्चित पाठ्यक्रम होगा तो हम यह नहीं जान सकते कि हम किन विषयों के ज्ञान और क्रियाओं के प्रशिक्षण से अपने उद्देश्यों की प्राप्ति कर रहे हैं और कौन-सी क्रियाएं निरर्थक है।
2. **शिक्षा की प्रक्रिया व्यवस्थित होती है:** पाठ्यक्रम ही शिक्षण सामग्री का निर्धारण करता है। इसकी सहायता से यह स्पष्ट किया जाता है कि शिक्षा के स्तर पर विद्यालयों में किन पाठ्य विषयों का कितना ज्ञान एवं किन क्रियाओं में कितनी दक्षता का विकास किया जाएगा। इस प्रकार निश्चित पाठ्यक्रम शिक्षा की क्रिया को व्यवस्थित करता है।
3. **समय और शक्ति का सदुपयोग:** पाठ्यक्रम की सीमा निश्चित हो जाने के पश्चात् अध्यापक को इस बात की जानकारी मिल जाती है कि उसे क्या पढ़ाना है और विद्यार्थी को यह पता चल जाता है कि उसे क्या पढ़ना है। इससे समय और शक्ति का सदुपयोग करने में सहायता मिलती है।
4. **बच्चों की मनोवैज्ञानिक आवश्यकताओं की पूर्ति होती है:** निश्चित पाठ्यक्रम बच्चों की मनोवैज्ञानिक प्रवृत्तियों को सन्तुष्ट करने में सहायता प्रदान करता है। मनुष्य एक प्राणी है जो संयोजन क्रियाओं में रुचि लेता है और ऐसा कार्य करना चाहता है कि जिससे उसकी वर्तमान आवश्यकता की पूर्ति होती है और भावी आवश्यकताओं की पूर्ति की सम्भावना बढ़ती है। पाठ्यक्रम का निर्माण इन तीनों बातों को ध्यान में रखकर किया जाता है। इसलिए बच्चा उसे पूरा करने में रुचि दिखाता है।
5. **पाठ्य-पुस्तक के निर्माण में सुविधा:** निश्चित पाठ्यक्रम विभिन्न लेखकों को पाठ्य-पुस्तकों का निर्माण करने में मार्गदर्शन करता है। लेखक पाठ्य-पुस्तक तैयार करते समय उनमें आवश्यक सामग्री को ही प्रवेश देते हैं।
6. **मूल्यांकन करने में आसानी:** पाठ्यक्रम की सहायता से बच्चों का मूल्यांकन करने में आसानी होती है। विशेष स्तर के लिए पाठ्यक्रम में निर्माण के पश्चात् विद्यार्थियों की योग्यता का मूल्यांकन करना आसान हो जाता है। यदि किसी स्तर के लिए कोई पाठ्यक्रम नहीं होगा, तो अध्यापक बच्चों की योग्यता का मूल्यांकन नहीं कर सकेंगे।

पाठ्यक्रम का विकास

अमेरिका की गणित परिषद् तथा गणित अध्यापकों की राष्ट्रीय परिषद् ने सन् 1933 ई. में 'गणित का शिक्षा में स्थान' का अध्ययन करने के लिए तथा 'गणित के पाठ्यक्रम का निर्माण करने के लिए' एक आयोग का गठन किया। आयोग को गणित के प्रचलित पाठ्यक्रमों में लचीलापन तथा क्रमबद्धता के अभाव के कारण राष्ट्रीय स्तर पर गणित के पाठ्यक्रम के निर्माण में कठिनाईयां हुई।

आयोग ने निर्धारित किया कि पूर्व माध्यमिक स्तर पर छात्रों को निम्नलिखित बातों का ज्ञान होना चाहिए-

1. जोड़, घटाव, गुणा तथा भाग में संख्या के संचय की क्रियाओं पर अधिकार।
2. आधारभूत प्रत्ययों, प्रक्रियाओं एवं शब्दावली की जानकारी।
3. किसी अंक का विभिन्न संख्याओं में स्थानीय मान तथा दशमलव प्रणाली का ज्ञान।
4. प्रमुख मापन की इकाइयों का ज्ञान।
5. जीवन से संबंधित सामान्य समस्याओं को हल करने में मापन तथा गणनाओं का प्रयोग करने की क्षमता।
6. पूर्ण संख्याओं, साधारण भिन्नों तथा दशमलव भिन्नों की प्रक्रियाओं का ज्ञान।
7. आयत, वर्ग, वृत्त, त्रिभुज, आयताकार, ठोस, गोला, घन आदि को पहचानना एवं इनकी आकृति खींचना।

'गणित का सामान्य शिक्षा में स्थान' का अध्ययन करने के लिए सन् 1940 में एक कमिटी का गठन किया गया।

इस कमिटी का मुख्य सुझाव यह था कि गणित के अध्ययन द्वारा छात्रों की आवश्यकताओं की संतुष्टि होनी चाहिए। ये मुख्य आवश्यकताएं निम्नलिखित हैं-

1. वैयक्तिक जीवन संबंधी
2. आर्थिक संबंधी
3. सामाजिक-नागरिक संबंधी
4. तत्कालीन वैयक्तिक-सामाजिक संबंधी

पाठ्यक्रम की रचना अथवा निर्माण के प्रमुख सिद्धांत

किसी भी स्तर पर पाठ्यक्रम का निर्धारण करते समय सामाजिक व सांस्कृतिक आधार को ध्यान में रखना अनिवार्य होता है। गणित जैसे महत्वपूर्ण एवं दैनिक जीवन में उपयोगी विषय पर परिस्थितियों के बदलते स्वरूप का असर पड़ता है। इस बात पर विशेष आग्रह चाहिए कि गणित सीखकर बालक दैनिक जीवन के समस्याओं को सामान्य रूप से स्वयं हल कर लें। साथ ही गणित का मनोरंजनक पक्ष भी पाठ्यक्रम निर्धारण में अछूता न रह जाये।

बालकों की मानसिक परिपक्वता, रुचि, ग्रहण, शक्ति, जिज्ञासा आदि को भी पाठ्यक्रम निर्धारण में ध्यान देना होगा, तभी पाठ्यक्रम को मनोवैज्ञानिक आधार प्राप्त हो सकेगा। पाठ्यक्रम के लिए बालक नहीं होता है बल्कि पाठ्यक्रम बालक के लिए होता है। अतः पाठ्यक्रम निर्धारण में बालकों की मनोवैज्ञानिक आवश्यकताओं पर भी विचार करना आवश्यक है।

उपर्युक्त विवेचन के आधार पर पाठ्यक्रम निर्धारण के मुख्य सिद्धांत इस प्रकार हैं -

1. बालक को शिक्षण का केन्द्र मानना
2. उपयोगिता का सिद्धांत
3. उच्च शिक्षा की आवश्यकता पूर्ति का सिद्धांत
4. क्रियाशीलता का सिद्धांत
5. अध्यापकों की राय लेने का सिद्धांत
6. लचीलेपन का सिद्धांत
7. अवकाश के सदुपयोग का सिद्धांत
8. गणित-शिक्षण के उद्देश्यों की पूर्ति का सिद्धांत
9. अनुशासनिक मूल्यों का सिद्धांत
10. सहसंबंध का सिद्धांत

उद्देश्यों को व्यवहारगत रूप में लिखने की आवश्यकता

अधिगम उद्देश्यों का निर्धारण, शिक्षण की विभिन्न क्रियाओं को विशिष्ट रूप से प्रस्तुत नहीं करता। इसलिए इनको व्यवहारिक रूप में लिखना आवश्यक हो जाता है। उद्देश्यों को व्यावहारिक रूप में लिखने की निम्नलिखित आवश्यकता तथा महत्त्व है -

1. उद्देश्यों की सहायता से अधिगम अनुभवों की विशेषताओं को निर्धारित किया जाता है।
2. शिक्षण क्रियाओं को सुनिश्चित तथा विशिष्ट बनाने में सहायता मिलती है।
3. अध्यापक के लिए शिक्षण व्यूह रचना के चयन में सहायक है।
4. यह परीक्षण के लिए प्रश्नों के चयन में सहायक है।
5. इनकी सहायता से मूल्यांकन एवं मापन संभव होता है।
6. श्रव्य-दृश्य सामग्री के चयन में सहायता प्रदान करता है।
7. व्यवहार के सभी पक्षों से संबंधित उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए परीक्षा की व्यवस्था करने में सहायक है।

ज्ञानात्मक उद्देश्यों को व्यावहारिक रूप में लिखना

ज्ञानात्मक उद्देश्यों को व्यावहारिक रूप में लिखने का श्रेय **रॉबर्ट मेगर** को जाता है। मेगर ने अभिक्रमित-अनुदेशन की रचना के लिए व्यावहारिक उद्देश्यों को महत्त्व दिया। प्रत्येक वर्ग के उद्देश्यों को व्यावहारिक रूप में लिखने के लिए

मेगर ने कार्य सूचक क्रियाओं की सहायता ली, जिनकी सहायता से अध्यापक उद्देश्यों को व्यावहारिक रूप में लिख सकते हैं।

इस प्रकार कार्य-सूचक क्रियाओं की सहायता से बालकों से पूर्व व्यवहार तथा उनकी आवश्यकताओं को ध्यान में रखकर शिक्षण उद्देश्यों को निर्धारित किया जाता है। विभिन्न प्राप्य उद्देश्यों के लिए दी गई कार्य-सूचक क्रियाओं का चुनाव करके विषय-वस्तु के साथ प्रयुक्त करके उस उद्देश्य का व्यावहारिक रूप लिखा जाता है। उदाहरणार्थ – गणित में 'लेखाचित्र द्वारा युगपत समीकरणों का हल' के ज्ञान, बोध व प्रयोग शिक्षण उद्देश्य को व्यावहारिक रूप में अग्र प्रकार लिख सकते हैं –

प्राप्य-उद्देश्य – ज्ञान

1. बालक 'युगपत समीकरणों' का प्रत्यास्मरण कर सकेंगे।
2. बालक युगपत समीकरणों को परिभाषित कर सकेंगे।

प्राप्त उद्देश्य – बोध

1. बालक युगपत समीकरणों के उदाहरण दें सकेंगे।
2. बालक युगपत समीकरणों को ग्राफ द्वारा प्रयुक्त कर सकेंगे।

प्राप्त उद्देश्य – ज्ञानोपयोग

1. बालक युगपत समीकरणों को ग्राफ पर प्रदर्शित कर सकेंगे।
2. बालक युगपत समीकरणों को हल कर सकेंगे।

गणित परिषद

गणित परिषद्, गणित की पाठ्यक्रम सहगामी क्रियाओं की रीढ़ की हड्डी है। इसका सबसे बड़ा प्रमाण यह है कि शिक्षण उपलब्धि की दृष्टि से कक्षा से बाहर की गयी वैज्ञानिक क्रियाएं नियमित कक्षा क्रियाओं का मुकाबला करती हैं। अनेक ऐसे उदाहरण भी मिलते हैं, जिनमें पूर्ववर्ती क्रियाएं अपेक्षाकृत अधिक महत्वपूर्ण सिद्ध हुई हैं।

गणित परिषद में शिक्षा 'करके सीखना' पर आधारित होती है, इस कारण यह अधिक रुचिपूर्ण होती है। औपचारिक कक्षा शिक्षण की अपेक्षा यह छात्रों की योग्यता और रुचि के अधिक अनुरूप होती हैं, क्योंकि इसमें किसी प्रकार के निश्चित पठन-पाठन पर अधिक जोर नहीं दिया जाता। इस कारण यहां छात्रों की सृजनात्मक शक्ति का अधिक विकास होता है।

गणित परिषद के उद्देश्य

1. छात्रों की समस्या समाधान विधि के आधार पर गणित संबंधी अभिरुचि विकसित करना।
2. छात्रों का दैनिक जीवन के प्रति व्यापक दृष्टिकोण विकसित करना।
3. गणित को रोचक कार्य रूप में प्रोत्साहित करना।
4. छात्रों में परस्पर सहयोग एवं स्वस्थ प्रतियोगिता विकसित करना।
5. अन्वेषणात्मक, रचनात्मक एवं आविष्कारात्मक योग्यताओं को विकसित करना।
6. छात्रों को विज्ञान की नवीनतम प्रगति एवं उसके दैनिक जीवन में उपयोग से परिचित करना।
7. छात्रों में तर्क व निरीक्षण शक्ति विकसित करना।
8. दूसरी विज्ञान परिषदों से सम्पर्क स्थापित करना और उनके साथ सूचनाओं और क्रियाओं का विनिमय करना।
9. जिला, प्रदेशीय, राष्ट्रीय या अंतर्राष्ट्रीय स्तर की परिषदों की सदस्यता प्राप्त करना।

शिक्षा के मूल्यांकन के प्रमुख उद्देश्य

- पाठ्यक्रम में आवश्यक संशोधन करना।
- परीक्षा प्रणाली में सुधार करना।
- निर्देशन एवं परामर्श (Guidance and Counselling) हेतु उचित अवसर प्रदान करना।
- अध्यापकों की कार्यकुशलता एवं सफलता का मापन करना।
- बालकों के व्यवहार-सम्बन्धी परिवर्तनों की जांच करना।

- बालकों की दुर्बलताओं (Weaknesses) तथा योग्यताओं की जानकारी प्रदान करने में सहायता देना।
- नवीनतम एवं प्रभावी शिक्षण विधियों एवं प्रविधियों की खोज करना।
- अनुदेशन (Instruction) की प्रभावशीलता का पता लगाना।
- प्रचलित शिक्षण विधियों तथा पाठ्य-पुस्तकों की जांच करके उनमें अपेक्षित सुधार करना।
- बालकों को उत्तम ढंग से सीखने के लिए प्रोत्साहित करना।
- बालकों की व्यक्तिगत एवं सामाजिक आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु जानकारी प्रदान करना।
- शिक्षण व्यूह रचना (Teaching Strategy) में सुधार एवं विकास करना।
- निदानात्मक (Diagnostic) तथा उपचारात्मक (Remedial) शिक्षा पर बल देना।

मूल्यांकन की आवश्यकता एवं महत्व

मूल्यांकन की आवश्यकता एवं महत्व को निम्न बिन्दुओं की सहायता से स्पष्ट किया जा सकता है

- मूल्यांकन के द्वारा बालकों की मानसिक शक्ति, रुचि तथा उनके दृष्टिकोण का अनुमान लगाया जा सकता है।
- योग्यतानुसार बालकों को विभिन्न समूहों में विभाजित करने के लिए आवश्यक हैं।
- छात्रों को व्यावसायिक एवं शैक्षिक निर्देशन देने के लिए आवश्यक हैं।
- उसके द्वारा अधिकगम-प्रक्रिया में सुधार होता है।
- पाठ्यक्रम, पाठ्य-पुस्तक एवं शिक्षण-विधियों में सुधार करने हेतु अत्यन्त आवश्यक है।
- इसके द्वारा छात्रों को अपनी कमजोर तथा मजबूत स्थिति का पता लगता है।
- बालकों की कक्षोन्नति और कक्षा विभाजन में सुविधा प्रदान करता है।
- परीक्षा प्रणाली में आवश्यक सुधार होता है।

गणित : मूल्यांकन की प्रविधियां (Evaluation Techniques)

मूल्यांकन प्रविधियों की उपयुक्तता इस बात पर निर्भर करती है कि अध्यापक को बालक के व्यवहार में परिवर्तन के बारे में कितनी स्पष्ट जानकारी मिलती है। उद्देश्यों एवं विषय-वस्तु की प्रकृति को ध्यान में रखकर ही मूल्यांकन की विधि का चयन करना चाहिए। यदि हमने दोषपूर्ण प्रविधि का प्रयोग किया तो निकाले गए निष्कर्ष दोषपूर्ण होंगे तथा हमें छात्र के बारे में गलत जानकारी प्राप्त होगी। प्रत्येक उद्देश्य दूसरे उद्देश्यों से भिन्न होता है तथा उनसे सम्बन्धित व्यवहार भी भिन्न होते हैं। मूल्यांकन की किसी एक प्रविधि को हम सभी उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए प्रयोग में नहीं ला सकते। कुछ मुख्य मूल्यांकन प्रविधियां निम्नलिखित हैं—

- 1 **लिखित परीक्षाएं (Written Examinations) :** इन परीक्षाओं में निबन्धात्मक प्रश्न तथा वस्तुनिष्ठ प्रश्न मुख्य हैं। निबन्धात्मक परीक्षाओं में छात्र को विस्तारपूर्वक उत्तर लिखने होते हैं, जबकि वस्तुनिष्ठ परीक्षा में उत्तर लिखने का ढंग अत्यन्त सरल एवं संक्षिप्त होता है वस्तुनिष्ठ परीक्षाएं दो प्रकार की होती हैं। पहली, प्रमाणित (Standardized) जिनके सामान्य स्तर पहले से ही स्थापित किए होते हैं, दूसरी, अध्यापक निर्मित जिनमें प्रश्नों का निर्माण शिक्षक स्वयं करता है।
- 2 **अभिलेख (Records) :** विद्यार्थियों की गणित की पुस्तिका, अभिलेख संचिका (Cumulative Records) इत्यादि के अवलोकन से उनकी रुचि, दृष्टिकोण, अनुभूति इत्यादि का मूल्यांकन किया जा सकता है। कक्षा में तथा घर पर किए गए कार्य की पुस्तिकाओं को भी अभिलेख का अंग माना जा सकता है।
- 3 **मौखिक परीक्षाएं (Oral Examinations) :** इन परीक्षाओं द्वारा छात्रों की उपलब्धियों (Achievements) के उन पक्षों का मूल्यांकन किया जाता है जिन्हें हम लिखित परीक्षाओं द्वारा नहीं माप सकते। इन परीक्षाओं में मौखिक प्रश्न, वाद-विवाद, विचार-विमर्श एवं नाट्य-प्रदर्शन आदि सम्मिलित हैं। गणित के मूल्यांकन में मौखिक परीक्षाओं को स्थान दिया जाना चाहिए। लिखित परीक्षाओं की कमियों की पूर्ति किसी सीमा तक मौखिक परीक्षाओं द्वारा सम्भव है।
- 4 **निरीक्षण (Observation) :** गणित में निरीक्षण द्वारा छात्रों की उपलब्धियों के विषय में साधारण जानकारी मिल सकती है। बालकों की संवेगात्मक स्थिरता, मानसिक परिपक्वता तथा सेचने के तरीकों में यथार्थता की जानकारी कक्षा

- 5 **प्रयोगात्मक परीक्षाएं (Practical Examinations) :** गणित में ज्यामिति, त्रिकोणमिति आदि विषयों में अनेक ऐसे उप-विषय होते हैं जिनमें प्रयोगात्मक कार्य द्वारा प्रत्ययों एवं संकल्पनाओं (Concepts and hypotheses) का स्पष्टीकरण कराया जा सकता है। क्षेत्रफल, ऊंचाई एवं दूरी आदि उप-विषयों में प्रयोगात्मक कार्य बहुत उपयोगी हैं। गणित में इन परीक्षाओं को स्थान दिया जाना चाहिए।
- 6 **प्रश्नावली (Questionnaire) :** जब अध्यापक समय की कमी के कारण निरीक्षण तथा साक्षात्कार प्रणाली का प्रयोग नहीं कर पाता तो वह प्रश्नावली प्रविधि का प्रयोग करता है इसमें विद्यार्थियों को छपी हुई प्रश्नों की सूची दे दी जाती है जिन पर वह अपने उत्तर लिखकर अध्यापक को वापिस कर देते हैं। इस प्रविधि द्वारा विद्यार्थियों की गणित में रुचि, दृष्टिकोण, अनुभूति, व्यक्तित्व के गुण तथा अन्य व्यावहारिक परिवर्तनों का मूल्यांकन हो सकता है।
- 7 **साक्षात्कार (Interview) :** साक्षात्कार द्वारा विद्यार्थियों की गणित में रुचि का विकास, उपयुक्त दृष्टिकोण, आत्मविश्वास, बौद्धिक स्तर, गणित के ज्ञान प्रयोग इत्यादि का मूल्यांकन किया जा सकता है। मौखिक परीक्षा तथा साक्षात्कार के उद्देश्यों में अधिक अन्तर नहीं है।

- गणित गणनाओं का विज्ञान है।
- आर्यभट्ट ने सर्वप्रथम दशमलब प्रणाली का अंतर्राष्ट्रीय मान दिया।
- गणित शिक्षण का प्राथमिक स्तर पर प्रमुख उद्देश्य—माप-तौल की इकाईयों तथा उनके व्यावहारिक उपयोग की सीखना है।
- माध्यमिक स्तर पर गणित शिक्षण का प्रमुख उद्देश्य—गणना सम्बन्धी दक्षता का विकास करना।
- विशेषण विधि में प्रयुक्त शिक्षण सूत्र 'अज्ञात से ज्ञात की ओर' है।
- संश्लेषण विधि में प्रयुक्त शिक्षण सूत्र 'ज्ञात से अज्ञात की ओर' है।
- संश्लेषण विधि का अर्थ है किसी साध्य के विभिन्न अंगों को एकत्रित करके लक्ष्य की ओर अग्रसर होना।
- "सामान्य से विशेष की ओर" सूत्र का अनुसरण निगमन विधि में किया जाता है।
- पाठ-योजना शिक्षक के उन कार्यों का एक समूह है जो लिखित प्रारूप में होता है, जिसे उसे कक्षा में क्रियान्वित करना होता है।
- इकाई योजना के प्रवर्तक मॉरीसन हैं।
- हरबर्ट की पंचपदीय प्रणाली के पांचों पद निम्न हैं—

- 1 तैयारी - (i) प्रस्तावना व (ii) उद्देश्य कथन,
2 प्रस्तुतीकरण, 3. तुलना,
4 सामान्यीकरण तथा 5. अनुप्रयोग।

- शिक्षा के तीन अंग निम्न हैं - शिक्षक, विद्यार्थी तथा पाठ्यक्रम
- धनात्मक तथा ऋणात्मक दोनों प्रकार की संख्याओं से बनी संख्या को मिश्रित संख्या कहते हैं।
- मूल्यांकन वह प्रक्रिया है जिसमें व्यक्ति तथा समाज दोनों ही आधारों को दृष्टिगत रखते हुये शिक्षा की प्रक्रिया को सर्वाधिक महत्वपूर्ण बनाया जाता है। अर्थात् मूल्यांकन द्वारा सम्पूर्ण व्यक्तित्व का विकास सम्भव है।

• मूल्यांकन आयाम के प्रवर्तक बी.एस.ब्लूम हैं।

• मूल्यांकन की 4 मुख्य प्रविधियां निम्न हैं—

(i) परीक्षा प्रविधि,

(ii) क्रम निर्धारक मान,

(iii) अवलोकन,

(iv) प्राप्तांक पत्र

• मूल्यांकन की मुख्य विशेषता यह है कि वह निरन्तर चलने वाली प्रक्रिया है।

• परीक्षा प्रविधि में निम्न प्रकार की परीक्षाएँ ली जाती हैं -

मौखिक, लिखित तथा प्रायोगिक

• जिन बालकों में सामान्य बालकों से कुछ अलग भिन्नता एवं विशेषताएँ होती हैं, उन्हें **विशिष्ट बालक** कहते हैं।

• विशिष्ट बालक के प्रकार हैं—प्रतिभाशाली, पिछड़े, मन्दबुद्धि तथा समस्यात्मक बालक

• जो बालक कक्षा में छात्रों से पीछे रहता है, उसे पिछड़ा बालक कहते हैं।

• औसत से कम मानसिक योग्यता वाले बालक को मानसिक रूप से मन्दबुद्धि बालक कहते हैं।

• समस्यात्मक बालक उसे कहते हैं जिसके कारण वह समस्या बन जाता है।

• शारीरिक विकलांग के अन्तर्गत अपाहिज, अन्धे, बहरे, बोलने की अक्षमता वाले आदि बालक आते हैं।

• सामाजिक, आर्थिक तथा शैक्षिक आवश्यकताओं से वंचित रहने वाले बालक वंचित बालक कहलाते हैं।

• वे बालक जो सामान्य बालकों से सभी बातों में श्रेष्ठतर होते हैं - प्रतिभाशाली बालक कहलाते हैं।

• प्रतिभाशाली बालक दो प्रकार के होते हैं -

1 वे जो असाधारण बुद्धि वाले होते हैं।

2 वे जो कला, गणित, संगीत, अभिनय आदि में विशेष योग्यता रखते हैं।

• जिस बालक की बुद्धिलब्धि 70 से कम होती है, उसको मन्द-बुद्धि बालक कहते हैं।

• निदानात्मक परीक्षाओं का मुख्य उद्देश्य-शिक्षण अधिगम की परिस्थितियों को प्रभावशाली बनाना है।

अध्यापन विधियां

(Methods of Teaching)

गणित में अध्यापन की अनेक विधियां हैं, जिससे अध्यापक को परिचित होना आवश्यक है, ताकि वह आवश्यकता के अनुसार चुनाव कर सकें। गणित शिक्षण विधियों के गुण व दोष का ज्ञान एक भावी अध्यापक के दृष्टिकोण को विस्तृत कर देता है और उसकी अध्यापन प्रक्रिया को संकुचित होने से बचाता है, क्योंकि विभिन्न परिस्थितियों के अनुसार अध्यापक यह निर्णय करने में सक्षम होता है कि अध्यापन की कौन-सी विधि को कब और कैसे उपयोग किया जाए। अध्ययन की निम्नलिखित विधियां हैं, जिनमें से कुछ का संक्षिप्त परिचय दिया जा रहा है—

1. आगमन विधि (Inductive Method)
2. निगमन विधि (Deductive Method)
3. अनुसंधान विधि (Neuristic Method)
4. संश्लेषणात्मक विधि (Synthetic Method)
5. विश्लेषणात्मक विधि (Analytic Method)
6. प्रयोगशाला विधि (Laboratory Method)
7. योजना विधि (Project Method)
8. समस्या विधि (Problem Method)
9. व्याख्यान विधि (Lecture Method)
10. खेल विधि (Play-way Method)
11. सर्वोत्तम विधि (The Best Method)

उपचारात्मक शिक्षण : ऐसा शिक्षण, जो छात्र के निदानात्मक परीक्षण के पश्चात् उनकी कमजोरियों एवं अधिगम

रिक्तियों को दूर करने के लिए दिया जाता है उपचारात्मक शिक्षण कहलाता है।

उपचारात्मक शिक्षण के उपाय

- इस शिक्षण के लिए आवश्यक है कि शिक्षक प्रत्येक छात्र पर व्यक्तिगत रूप से ध्यान देकर उसकी कमजोरियों को दूर करे, किन्तु वर्तमान विद्यालयी व्यवस्था में ऐसा संभव नहीं है।
- इसका सरल समाधान यह है कि समान अधिगम रिक्तियों के छात्रों को छोटे-छोटे समूहों में विभाजित कर उपचारात्मक शिक्षण किया जाए।
- छात्रों के जिस समूह को, किसी विशेष प्रकरण में कुछ भी नहीं आता हो, तो उसे आधारभूत संप्रत्ययों को सबसे पहले स्पष्ट किया जाए, फिर उसे उन समूहों के साथ मिलाकर उपचारात्मक शिक्षण दिया जा सकता है, जिसमें अधिगम रिक्तियाँ आधारभूत संप्रत्यय के अलावा अन्य संप्रत्यय न हों।
- प्रकरण या पाठ में कुछ ऐसे कठिन संप्रत्यय भी हो सकते हैं, जो संपूर्ण कक्षा में स्पष्ट न हो। ऐसी स्थिति में इस संप्रत्यय का स्पष्टीकरण सभी समूहों को एक साथ, एक ही कक्षा में बैठकर किया जा सकता है।

इस प्रकार, निदानात्मक परीक्षण व उपचारात्मक का उपयोग कर बालकों को अधिगम में पिछड़ने, भ्रांति संचय करने, निराश होने इत्यादि से बचाया जा सकता है तथा शिक्षण अपने अधिगम प्रक्रिया को बालकों के लिए अधिक उपयोगी बना सकता है।

गणित शिक्षण के लक्ष्य

गणित शिक्षण के प्रमुख लक्ष्य निम्नलिखित हैं -

1. **व्यावहारिक लक्ष्य :** मनुष्य के विवेक तथा चिन्तन से स्वस्थ विकास के द्वारा एक स्थिर समाज की रचना होती है। गणित रोजी रोटी कमाने में सहायता के अतिरिक्त समाज का निर्माण करने में सहायता करता है। उपयोगिता की दृष्टि से गणित इंजीनियरिंग, भौतिकी, अर्थशास्त्र, भूगोल तथा अन्तरिक्ष विज्ञान आदि में प्रत्यक्ष काम आता है। व्यवसाय और वाणिज्य की प्रगति का आधार गणित ही है। उनके क्षेत्रों में खोज व अनुसंधान, सर्वेक्षण और आंकड़ों से निष्कर्ष निकालने का कार्य गणित द्वारा ही संभव होता है।
2. **अनुशासनात्मक लक्ष्य :** गणित व्यक्ति में आदतों तथा क्षमताओं का विकास करता है। सादगी, परिणामों की निश्चितता, मौलिकता, समन्वय तथा अन्य विषयों से संबंध की स्थापना अनुशासन के ही गुण हैं। गणित इन सबका संतुलित विकास करता है। गणित की समस्याएं हमारे जीवन की समस्याओं से बिल्कुल मिलती-जुलती होती हैं।
3. **सांस्कृतिक या नैतिक लक्ष्य :** अनेक शिक्षाविद् आज इस मान्यता से सहमत हैं कि गणित शिक्षण का सांस्कृतिक तथा नैतिक महत्व भी है। गणित अप्रत्यक्ष रूप से विद्यार्थियों में स्वस्थ आदतों का विकास करता है। नागरिकों में शुद्ध सांस्कृतिक मूल्यों की स्थापना के लिये तर्क शक्ति तथा निर्णय शक्ति का विकास आवश्यक है। इन शक्तियों से गणित का निकट का संबंध है। अतः गणित शिक्षण के पीछे यह लक्ष्य निहित होता है कि विषय के ज्ञान के साथ-साथ विद्यार्थी समाज के सभ्य नागरिक बनें तथा उसे अधिक से अधिक सुखी बनाने में सहायता कर सकें।

गणित शिक्षण के प्रमुख उद्देश्य निम्नलिखित हैं-

1. विद्यार्थी को नवीनतम ज्ञान व खोजों से अवगत कराना।
2. विद्यार्थी में अन्तर्निहित गुणों तथा योग्यताओं का विकास करना।
3. विद्यार्थी को सौन्दर्य तथा आनन्द की अनुभूति प्रदान करना तथा खाली क्षणों का उपयोग करना सीखना।
4. विद्यार्थी को ज्ञान, सूझ-बूझ कर रुचियाँ तथा कलायें आदि से सुसज्जित करना।
5. विद्यार्थी को समाज के लिए उपयोगी नागरिक के रूप में तैयार करना।

गणित शिक्षण में परियोजना (योजना) विधि

परियोजना या योजना विधि जॉन ड्यूवी के विचारों की देन है। इस विधि के जन्मदाता डॉ. किलपैट्रिक ने ड्यूवी के प्रयोजनवाद के सिद्धान्त पर ही योजना पद्धति का निर्माण किया है। विभिन्न शिक्षा शास्त्रियों ने इसे निम्नलिखित रूप से परिभाषित किया है -

1. डॉ. किलपैट्रिक के अनुसार, “योजना सामाजिक वातावरण में सम्पन्न होने वाली सम्पूर्ण एवं उद्देश्यपूर्ण कार्य है।”

2. स्टीवेन्सन के शब्दों में, “परियोजना किसी समस्या को स्वाभाविक परिस्थिति में पूरा किया जाने वाला कार्य है।”
 3. डेलाई के अनुसार, “परियोजना, यथार्थ जीवन का ही एक भाग है जो विद्यालय में पूरा किया जाता है।”
- उपरोक्त परिभाषाओं से परियोजना के संबंध में निम्नलिखित बातें स्पष्ट हो जाती हैं-

- परियोजना एक स्वतंत्र प्रक्रिया है।
- यह पूर्णतः स्वाभाविक वातावरण में होती है तथा इनमें औपचारिकता के लिए कम स्थान होता है।
- परियोजना का चुनाव अध्यापक द्वारा थोपा नहीं जाता, बल्कि यह छात्र और अध्यापक दोनों की रुचि पर निर्भर करता है।
- परियोजना विद्यालय में संपन्न होती है, परन्तु इसका कार्यक्षेत्र विद्यालय से बाहर होता है।

योजना के प्रकार

योजनाएं दो प्रकार की होती हैं -

1. **व्यक्तिगत**
2. **सामाजिक**

व्यक्तिगत योजनाएं वह हैं, जिन्हें छात्र व्यक्तिगत रूप से पूर्ण करते हैं। इसके विपरीत सामाजिक योजनाएं वे हैं, जिन्हें विद्यार्थी सामूहिक रूप से पूर्ण करते हैं। सामूहिक रूप से कार्य करने से बालकों को समाज संबंधी अनेक बातों की शिक्षा मिलती है और उनमें सामाजिकता के गुणों का विकास होता है।

योजना पद्धति के सोपान

किसी भी योजना पर काम करने के लिए हमें वास्तविक रूप में छः सोपानों से गुजरना पड़ता है -

1. परिस्थिति उत्पन्न करना
2. योजना का चुनाव तथा उसके उद्देश्य स्पष्ट करना
3. योजना की रूप रेखा तैयार करना
4. योजनानुसार कार्यक्रम को क्रियात्मक रूप देना
5. कार्य का मूल्यांकन करना
6. कार्य का लेखा-जोखा रखना

योजना विधि के गुण

1. योजना विधि मनोविज्ञान के सिद्धांत पर आधारित है। करो और सीखो का मनोवैज्ञानिक सिद्धान्त इस विधि की एक विशेषता है। इसमें बालकों को स्वतंत्र रूप से सोचने, निर्णय लेने तथा स्वाभाविक रुचियों के अनुसार कार्य करने का अवसर मिलता है।
2. इस विधि में समस्या का समाधान विद्यार्थियों पर छोड़ दिया जाता है और प्रत्येक विद्यार्थी अपनी क्षमता के अनुसार कार्य करता है। इससे उसके मन में श्रम के प्रति आदर का भाव उत्पन्न होता है और वह हाथ से काम करने से मन में हीन भावना नहीं लाते।
3. योजना विधि बालकों में आत्म अनुशासन पैदा करती है, जो विद्यार्थी को अपने जीवन में बहुत उपयोगी है।
4. इस विधि में रट्टा लगातकर याद करने की बजाए समस्या के हल करने पर बल दिया जाता है। यह शिक्षा की एक स्वाभाविक एवं अनौपचारिक प्रक्रिया है।
5. इस विधि द्वारा बालकों में अनेक सामाजिक गुणों का विकास होता है, जैसे - आत्मसम्मान, आत्मविश्वास, प्रेम एवं आपसी सहयोग की भावना इत्यादि।
6. इस विधि द्वारा बच्चों में समय का सदुपयोग करने की भावना का विकास होता है।

योजना विधि के दोष

1. योजना विधि अत्यधिक खर्चीली है। इस विधि में समय, धन और शक्ति बहुत ही खर्च होती है। प्रत्येक स्कूल ऐसी विधि को नहीं चला सकते।
2. इस विधि का प्रयोग करने से अध्यापक को पाठ्यक्रम को समय पर समाप्त करने में कठिनाई हो जाती है और पाठ्यक्रम समय पर समाप्त करना अति आवश्यक है।

3. योजना विधि की सफलता अध्यापक की योग्यता पर निर्भर करती है, परन्तु दुर्भाग्य की बात है कि ऐसे अध्यापक पाना कठिन है, जो ठीक रूप से योजना विधि का प्रयोग कर सके।
4. योजना विधि में अध्यापक को बहुत परिश्रम करना पड़ता है, क्योंकि योजना विधि की सफलता इस बात पर निर्भर करती है कि अध्यापक विद्यार्थियों को उनकी योग्यता, शक्ति इत्यादि के अनुसार योजना की रूपरेखा तैयार कराये तथा समय-समय पर उनके कार्य का निरीक्षण करके उन्हें उचित सहायता दे। अध्यापक पर स्कूल के कार्य का इतना भार होता है कि कोई भी अध्यापक इस विधि को अपनाने का प्रयास नहीं करता।
5. वर्तमान परीक्षा प्रणाली के अनुसार यह विधि उपयुक्त नहीं है। इस विधि में किसी भी प्रकार से बच्चे की जांच नहीं हो सकती।
6. वर्तमान स्कूलों में प्रत्येक कक्षा में लगभग साठ या सत्तर विद्यार्थी होते हैं, इतनी बड़ी कक्षाओं में इस विधि का प्रयोग असम्भव है।

गणितीय शिक्षण में समस्याएं

गणित शिक्षण में समस्याएं :

- गणितीय ज्ञान को शीघ्रता से ग्रहण करने में कठिनाई।
- गणित के प्रति रुचि एवं उचित दृष्टिकोण के अभाव।
- कक्षा का उदासीन वातावरण।
- परिवार का निम्न सामाजिक-आर्थिक (Socio-Economic) स्तर।
- माता-पिता के अशिक्षित होने की वजह से सही दिशा-निर्देश नहीं मिल पाता।
- घरेलू झगड़े।
- हीन भावना एवं आत्मविश्वास की कमी।
- स्कूल में पूरी सुविधाएँ न मिल पाना।
- अध्यापक का अरुचिपूर्ण व्यवहार।
- शैक्षिक निर्देशन का अभाव।

गणित सीखने में त्रुटि के कारण

- कार्य का निर्धारण करते समय छात्रों की रुचियों, आवश्यकताओं तथा मानसिक विकास पर ध्यान न देना।
- बालकों में तत्परता (readiness) तथा एकाग्रता का अभाव।
- बालकों को गणित के प्रति नकारात्मक दृष्टिकोण (Negative attitude) होना।
- शीघ्र निर्णय लेने की क्षमता का अभाव।
- कल्पना तथा स्मरण शक्ति का अभाव।
- समस्या का विश्लेषण तथा संश्लेषण करने की योग्यता की कमी।
- बालकों में गणित के प्रति जागरूकता (Alertness) का अभाव।
- दिये गये कार्य को समय पर पूरा न करना।
- बालकों में गणना सम्बन्धी कुशलताओं का अभाव।
- आत्म-विश्वास तथा आत्म निर्भरता का अभाव।

गणित शिक्षण की विद्यालयी समस्याएं

आजकल अधिकांश विद्यार्थी गणित विषय में उतने निपुण नहीं हैं जितनी उनसे आशा की जाती है, जिसके मुख्य कारण निम्नलिखित हैं—

- 1 **पाठ्यक्रम की संरचना की समस्या :** गणित शिक्षण में पाठ्यक्रम की संरचना का बड़ा महत्त्व है। पाठ्यक्रम सरल से कठिन की ओर 'बाल केन्द्रित' तथा 'हीवन से सम्बन्धित' सिद्धान्तों पर आधारित होना चाहिए। लेकिन माध्यमिक स्तर पर पाठ्यक्रम की संरचना का व्यवस्थित ना होना भी गणित शिक्षण की एक प्रमुख समस्या है।

2 **व्यक्तिगत भेदों के ज्ञान की समस्या** : प्रत्येक छात्र की बुद्धि रुचि, योग्यता, क्षमता, अभिवृत्ति आदि अलग-अलग होती है तथा यही विशेषता शिक्षण की एक समस्या बन जाती है। इन्हीं विशेषताओं के कारण कुछ छात्र तो अध्यापक द्वारा प्रदत्त ज्ञान को आसानी से आत्मसात कर लेते हैं और कुछ देर से कर पाते हैं या बिल्कुल ही नहीं कर पाते। सामान्यतः एक कक्षा में अध्यापक को तीन प्रकार के छात्रों का सामना होता है—मेधावी, सामान्य तथा पिछड़े हुए छात्र। इसी समस्या को व्यक्तिगत भेद की समस्या की संज्ञा दी जाती है।

आजकल शिक्षक अपने शिक्षण की व्यवस्था इनके अनुरूप सुचारु रूप से व्यवस्थित करने में असफल हो रहे हैं।

3 **प्राथमिक स्तर पर छात्रों की गणितीय नींव का कमजोर होना** : माध्यमिक स्तर पर गणित शिक्षण की एक प्रमुख समस्या यह भी है कि छात्रों का प्राथमिक स्तर पर गणित शिक्षण बहुत कमजोर रूप में होता है जिस कारण माध्यमिक स्तर पर छात्र गणित को ठीक से नहीं समझ पाते तथा इसी कारण से गणित शिक्षण के प्रति उनकी रुचि कम हो जाती है। जिस कारण माध्यमिक स्तर पर गणित शिक्षण का कार्य सुचारु रूप से नहीं हो पाता जो माध्यमिक स्तर पर गणित की एक प्रमुख समस्या बन जाती है।

4 **छात्रों का शारीरिक स्वास्थ्य एवं मानसिक स्वास्थ्य** : गणित शिक्षण के अन्तर्गत छात्रों का शारीरिक तथा मानसिक रूप से स्वास्थ्य होना नितान्त आवश्यक है। क्योंकि बालक के ध्यान, रुचि व एकाग्रता पर इसका प्रभाव पड़ता है। किसी भी प्रकार की मानसिक विकृति, शारीरिक रुग्णता तथा मानसिक तनाव का प्रत्यक्ष प्रभाव बालकों के शिक्षण पर प्रतिकूल पड़ता है। शारीरिक एवं मानसिक रूप से अस्वस्थ बालक शीघ्र ही थक जाते हैं।

5 **अध्यापक का विषय के प्रति सही ज्ञान न होना** : अध्यापक को किसी विषय से सम्बन्धित ज्ञान, अनुभव एवं योग्यता आदि छात्रों को प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करते हैं। यदि अध्यापक को अपने विषय की गहन जानकारी नहीं है तो वह छात्रों को बहुत कुछ नहीं दे पाएगा। इसके विपरीत, यदि अध्यापक को अपने विषय का पूर्ण ज्ञान है तो वह आत्मविश्वास के साथ छात्रों को नवीन देने में सक्षम होगा तथा उसका शिक्षण प्रभावी होगा। आजकल गणित शिक्षण से जुड़ी यह एक प्रमुख समस्या है।

6. **गणित शिक्षक की शिक्षण विधि** : शिक्षण विधि का सीधा सम्बन्ध अधिगम प्रक्रिया से होता है। तथा ही, प्रत्येक शिक्षक का पढ़ाने का तरीका भी भिन्न होता है तथा सभी छात्र एक ही विधि से नहीं सीख पाते। शिक्षण की विधि जितनी अधिक वैज्ञानिक एवं प्रभावशाली होगी उतनी ही सीखने की प्रक्रिया सरल एवं लाभप्रद होगी। बच्चों के सन्दर्भ में खेल विधि द्वारा सीखना, करके सीखना, निरीक्षण द्वारा सीखना, योजना विधि द्वारा सीखना, खोज विधि द्वारा सीखना आदि का अपना अलग-अलग महत्त्व है। लेकिन शिक्षक छात्रों की रुचि के अनुरूप उन्हें शिक्षा न देकर पुरानी विधियों पर ही निर्भर रहते हैं।

7 **अभ्यास के उचित विभाजन की व्यवस्था न होना** : अभ्यास, गणित शिक्षण का एक महत्वपूर्ण अंग है। गणित शिक्षण में अभ्यास का उचित विभाजन नहीं है, गणित शिक्षण में अभ्यास का मापदण्ड आवश्यक है। अभ्यास उतना होना चाहिए जितना कि छात्र उसे बिना थकावट का अनुभव करे कर सके तथा यह प्रक्रिया निरन्तर होनी चाहिए। माध्यमिक स्तर पर गणित शिक्षण में अभ्यास की प्रक्रिया का स्वरूप एक समान नहीं है जो गणित शिक्षण में एक प्रमुख समस्या है। आवश्यकता से अधिक अभ्यास कराने से सीखने की क्षमता का हास होता है।

8 **गणित शिक्षण का समय एवं अवधि** : यदि छात्र अधिक देर तक किसी क्रिया को करता रहता है तो वह थकान का अनुभव करने लगता है और थकान अनुभव होने से सीखने की प्रक्रिया में शिथिलता उत्पन्न हो जाती है। विद्यालयों में समय-चक्र बनाते समय इस बात का ध्यान रखा जाना चाहिए कि गणित जैसे कठिन विषयों को पहले तथा सरल विषयों को समय-चक्र में बाद में पढ़ाने की व्यवस्था बनाई जाए साथ ही मध्यान्तर की व्यवस्था की आवश्यक रूप से की जानी चाहिए। समय चक्र में इस बात का भी ध्यान रखा जाना चाहिए कि एक कक्षा में समय अवधि कितनी है।

9 **शिक्षक का व्यवहार** : शिक्षक का व्यवहार छात्रों के सीखने को प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करता है। शिक्षक में एक आदर्श शिक्षक के सभी गुण होने चाहिए। उसके व्यवहार में सहानुभूति, सहयोग, समानता, शिक्षण कला में निपुणता, मृदुभाषी, संयम आदि गुण हैं तो छात्र कक्षा वातावरण में सहज रूप से सब कुछ सीख सकेंगे। लेकिन यदि शिक्षक का व्यवहार अत्यन्त कठोर है तो छात्र उसकी कक्षा से पलायन करने लगते हैं, जो शिक्षण के दौरान एक प्रमुख समस्या है।

- 10 गणित शिक्षण के लिए उचित वातावरण का न होना : विद्यालयों में गणित शिक्षण के लिए उचित वातावरण की समस्या आज गणित शिक्षण की एक प्रमुख समस्या बन गई है। गणित शिक्षण में गणित कक्ष, गणित, प्रयोगशालाओं, पुस्तकालय, कक्षा-कक्ष में प्रकाश व वायु की व्यवस्था आदि का उत्तम प्रबन्ध न होना प्रमुख है।

उपचारात्मक शिक्षण

उपचारात्मक परीक्षण व्यक्ति की जांच करने के पश्चात किसी एक या अधिक क्षेत्रों में उसकी विशेषताओं एवं कमियों को व्यक्त करता है। परीक्षाओं का मुख्य उद्देश्य शिक्षण-अधिगम की परिस्थितियों को प्रभावशाली बनाना है।

उपचारात्मक परीक्षण के उद्देश्य

उपचारात्मक शिक्षण हेतु प्रत्येक स्तर तथा अध्याय पर एक परीक्षण तैयार किया जाता है। उपचारात्मक पदों की व्याख्या करने से पहले उस परीक्षण के उद्देश्य देना आवश्यक है। उपचारात्मक परीक्षण के निम्न उद्देश्य हैं -

1. छात्रों के विषय संबंधी विकास में रुकावट आने वाले तत्वों को जानना तथा उपचारात्मक सुझाव देना।
2. गणित में कमजोरी आंकना और उसके आधार पर सामूहिक उपचारात्मक पद्धति अपनाना।
3. अध्ययन पद्धतियों का दिशा निर्देशन करना।
4. गणित विषय के शिक्षण तथा अध्ययन में सुधार लाना यह छात्र तथा शिक्षक दोनों के लिए लाभदायक होता है। यदि छात्र किन्हीं गणित के प्रत्ययों को स्पष्ट नहीं समझते हैं तो शिक्षक को अपनी विधि में परिवर्तन लाना होता है।
5. कक्षा में गणित में पिछड़े बालकों को पहचानना जिससे सुधार हेतु निदान संभव हो सके।
6. पाठ्यक्रम तथा पाठ्य-वस्तु में कमियों के आधार पर परिवर्तन लाना जिससे वे छात्रों के लिए उपयोगी हों।
7. छात्रों की कमियों को जानने हेतु उपयुक्त मूल्यांकन प्रक्रिया का प्रयोग करना।

विद्यालय में उपचार हेतु निम्न व्यवस्था करनी चाहिए

1. छात्रों की कमजोरी के आधार पर छोटे-छोटे समूह बनाकर अलग-अलग शिक्षण की व्यवस्था की जानी चाहिए।
2. गणित के भिन्न-भिन्न क्षेत्रों में जिनमें छात्रों की अधिक कमजोरी होती है उनमें गोष्ठियों का आयोजन कराया जाये। इनके द्वारा भी छात्रों की कमजोरी दूर की जा सकती है।
3. छात्रों की कमजोरी को दूर करने हेतु उसी पाठ्य-वस्तु को दोहराना चाहिए। इससे उनकी कमजोरी की पहचान की जानी चाहिए।
4. गणित के क्षेत्र में छोटे-छोटे प्रोजेक्ट तथा समस्याएं देनी चाहिए। इनके द्वारा कक्षा शिक्षण में जो प्रत्यय स्पष्ट न हो सके हों वे स्पष्ट हो जाते हैं।
5. छात्रों को अध्याय की समाप्ति पर अभ्यास तथा गृह-कार्य दिया जाना चाहिए इससे जो कुछ कमजोरी रह गयी हो वह दूर हो जाती है।

MORE PDF FOR CTET UPTET

[CDP NOTES](#)

[CDP MCQ](#)

[CDP QUIZZ](#)

[EVS NOTES](#)

[EVS MCQ](#)

[EVS QUIZZ](#)

[ENGLISH NOTES](#)

[ENGLISH MCQ](#)

[ENGLISH QUIZZ](#)

[JOIN US ON TELEGRAM](#)

@CTET_UPTET_QUIZ

UPTET CTET SUPERTET MPTET BTET

HTET ALL TET के STUDY MATERIAL

और PDF के लिए हमारे

TELEGRAM CHANNEL को JOIN

करे। [CLICK HERE](#)

